

Schalltechnische Immissionsprognose



Schall- und Wärmemeßstelle Aachen GmbH

Institut für schalltechnische und wärmetechnische Prüfungen - Beratungen - Planungen - Gutachten

SWA GmbH
Schroufstraße 48a - 52078 Aachen
Außenstelle StädteRegion Aachen
Am Jordanshof 2 - 52249 Eschweiler / Aachen
Telefon: (0241) 910 8585
(02403) 504 1155
Mobil: (0172) 291 8585
E-Mail: swa-aachen@arcor.de
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Bernd Gebing
Dr.-Ing. Lothar Siebel
Amtsgericht: Aachen - HRB 2708
Labor: Hauptstraße 133 - 52477 Alsdorf
Schallschutzprüfstelle VMPA - Zertifiziert
Güteprüfungen - Eignungsprüfungen - ABP
Staatlich anerkannte Sachverständige für den
Schallschutz und Wärmeschutz - IK-Bau NRW
Blower Door Messungen - EnEV Nachweise

Schalltechnisches Gutachten SI - 22/020/03

Antragsteller	Kieswerk Himmerich GmbH Schleidener Aue 3 D - 52525 Heinsberg
Projekt	Erweiterung Abgrabung Himmerich Himmerich D - 52525 Heinsberg
Planung	Planungsbüro Rebstock Hehlrather Straße 2 D - 52249 Eschweiler
Planungsstand	Antrag auf Abgrabungserweiterung
Untersuchung	Schall-Immissionsschutz nach TA Lärm 2017 - Stand: Index 1.1
Inhalt	1. Bearbeitungsgrundlagen 2. Situation und Aufgabenstellung 3. Schalltechnische Forderungen 4. Berechnungs- / Beurteilungsgrundlagen 5. Untersuchungsergebnisse
Seitenzahl	22 Seiten
Anlagen	A Planunterlagen B Prognoseberechnungen

1. Bearbeitungsgrundlagen

1.1 Normen und Richtlinien

- [01] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau
(Ausgabe: Januar 2018)
- [02] DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau
(Ausgabe: Januar 2018)
- [03] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau
(Ausgabe: Juli 2002)
- [04] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
(Ausgabe: Oktober 1999)
- [05] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
(Ausgabe: 2019)
- [06] BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Fassung: 08. April 2019)
- [07] 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
(Fassung: 18. Dezember 2014)
- [08] TA Lärm 17 Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
(Fassung: 09. Juni 2017)
- [09] BPLS-2007 Parkplatzlärmstudie 2007 - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen (Ausgabe: August 2007)
- [10] LUA NRW Merkblatt Band 25 - Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW-Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wechselbrücken, Silofahrzeugen, Tankfahrzeugen, Muldenkippern und Müllfahrzeugen an Müllumladestationen (Ausgabe: 2000)

2. Situation und Aufgabenstellung

2.1 Situationsbeschreibung

Südöstlich von Himmerich befindet sich die Abgrabung der Firma Kieswerk Himmerich GmbH / Heinsberg. Diese Trockenabgrabung für Sand und Kies mit einer Fläche von ca. 9,97 ha wurde im Jahr 2000 genehmigt und ist mittlerweile vollständig ausgekiest. Das Unternehmen beabsichtigt eine Erweiterung der Abgrabungsstätte. Nach Bild 1 schließt die geplante Erweiterungsfläche nördlich, östlich und südlich an die bestehende Abgrabung an (Gemarkung Randerath / Flur 6).

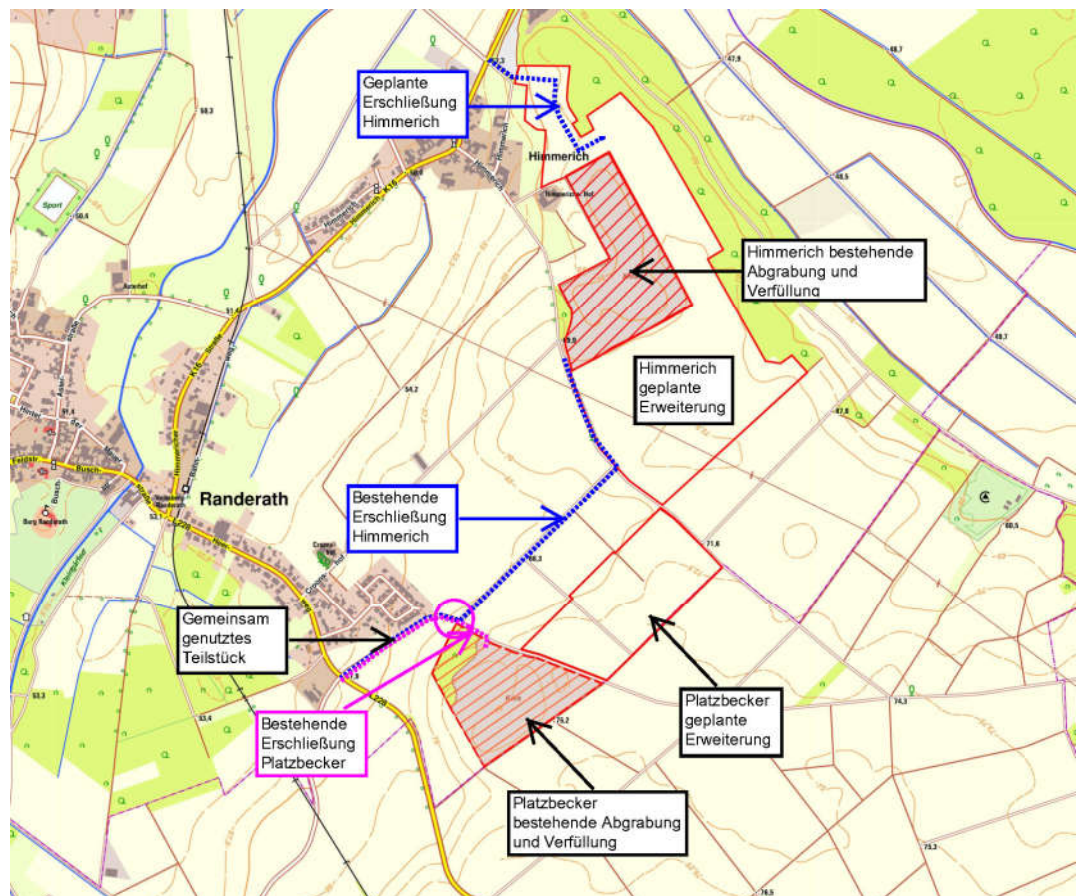


Bild 1 Übersichtsplan

Die Erweiterung 'Himmerich' wird derzeit als intensives Ackerland genutzt und umfasst eine Fläche von circa 29,2 ha. Der Materialvorrat an Sand und Kies beträgt ungefähr 3.700.000 m³. Bei einer jährlichen Fördermenge $Q_a \approx 150.000$ m³ wird das Vorhaben einen Zeitraum bis zu 24 Jahren beanspruchen. Grundsätzlich erfolgt die Gewinnung in Abschnitten als Trockenabgrabung bis auf eine Sohle von circa 49,5 - 52,0 m NHN. Zur Weiterverarbeitung sieht die Planung eine Aufbereitungsanlage vor. Dem Abbau folgend soll die Erweiterung wieder abschnittsweise verfüllt und rekultiviert werden. Für die Restverfüllung nach Abbauende kann mit circa zehn Jahren gerechnet werden. Die externe Erschließung der Abgra-

bungsstätte erfolgt heute in südliche Richtung (Bild 1). Diese Betriebszufahrt mündet östlich von Randerath auf den Bracheler Weg als öffentliche Verkehrsfläche mit Anschluss an die Landstraße L 228. Zur Entlastung der Ortslagen Randerath und Himmerich sieht die Planung den Bau einer neuen, zusätzlichen Erschließung im Norden vor mit einer Anbindung an die Kreisstraße K16.

2.2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Abgrabungsantrages ist auftragsgemäß eine Schallimmissionsprognose zu erstellen. Auf rechnerischer Basis mit abgestimmten Ausgangsdaten sind die lärmtechnischen Auswirkungen der Erweiterung 'Himmerich' auf die im Einwirkungsbereich gelegenen schutzwürdigen Nutzungen zu prüfen und nach den einschlägigen Richtlinien zu beurteilen. Sollten die Untersuchungen über den aktuellen Planungsstand hinausgehende Maßnahmen bedingen, sind diese abschließend aufzuzeigen und zu dimensionieren. Weitergehende Betrachtungen sind nicht Gegenstand dieses Gutachtens.

2.3 Emissionsdaten Abgrabung

Die Betriebszeiten in der Erweiterung 'Himmerich' werden an den Werktagen auf die Tagesstunden zwischen 06.00 Uhr und 20.00 Uhr begrenzt. Dieses betrifft sowohl den Aufschluss der einzelnen Abbauabschnitte und die Rohstoffgewinnung wie auch die Aufbereitung, den Lieferverkehr und die Verfüllung. Ein Nachtbetrieb sowie ein Betrieb an Sonn- / Feiertagen sind dagegen auszuschließen.

Betriebstage	Werktage
Betriebsanlagen	Aufschluss Abgrabung Aufbereitung Verfüllung Lieferverkehr
Betriebszeit-Tagzeit	Montag bis Freitag 06.00 Uhr - 20.00 Uhr Samstag 07.00 Uhr - 16.00 Uhr

Der Abbau in der Erweiterung findet ebenfalls als Trockenabgrabung statt, differenziert in zehn Felder. Hierbei erfolgt der Aufschluss der Abbauabschnitte von Norden (Abschnitt 1) nach Süden. Die ausgekieseten Bereiche werden dem Abbau folgend sukzessive verfüllt und rekultiviert. Der anstehende Oberboden mit einer Mächtigkeit von etwa 30 cm und die etwa 100 cm mächtige Lößlehmschicht als Abraum werden getrennt voneinander abgetragen, zwischengelagert oder für die Herstellung der Einfriedungswälle verwendet. Durchgeführte Voruntersuchungen erfordern zum Schutz der westlich vom Abschnitt 1 gelegenen Nachbarbebauung sowie des Himmericher Hofes einen Lärmschutzwall. Dieser Erdwall mit einer Höhe von 3,0 m wird aus dem Abraum des nördlichen Teils von Abschnitt 1 aufgeschüttet. Die Verfüllung

ist mit dem eigenen Abraum und Fremdmaterial geplant. Der Oberboden wird vollständig für die Rekultivierung verwendet. Die externe Erschließung der Abgrabungsstätte erfolgt heute in südliche Richtung über eine eigene Betriebszufahrt mit Anbindung an den Bracheler Weg als öffentliche Verkehrsfläche. Zur Entlastung der Ortslagen Randerath und Himmerich sieht die Planung den Bau einer neuen, zusätzlichen Erschließung im Norden vor mit einer Anbindung an die Kreisstraße 16.

Dem Abbauplan zufolge beträgt die Abbauezeit ungefähr 24 Jahre. Im Durchschnitt sieht die Planung eine Jahresförderleistung $Q_a \approx 150.000 \text{ m}^3$ (270.000 to) vor, wobei die Planvorgaben konjunkturabhängigen Veränderungen unterliegen können. Ausgehend von 250 Arbeitstagen im Jahr resultiert hieraus eine Tageskapazität $Q_d \approx 600 \text{ m}^3$ (1080 to).

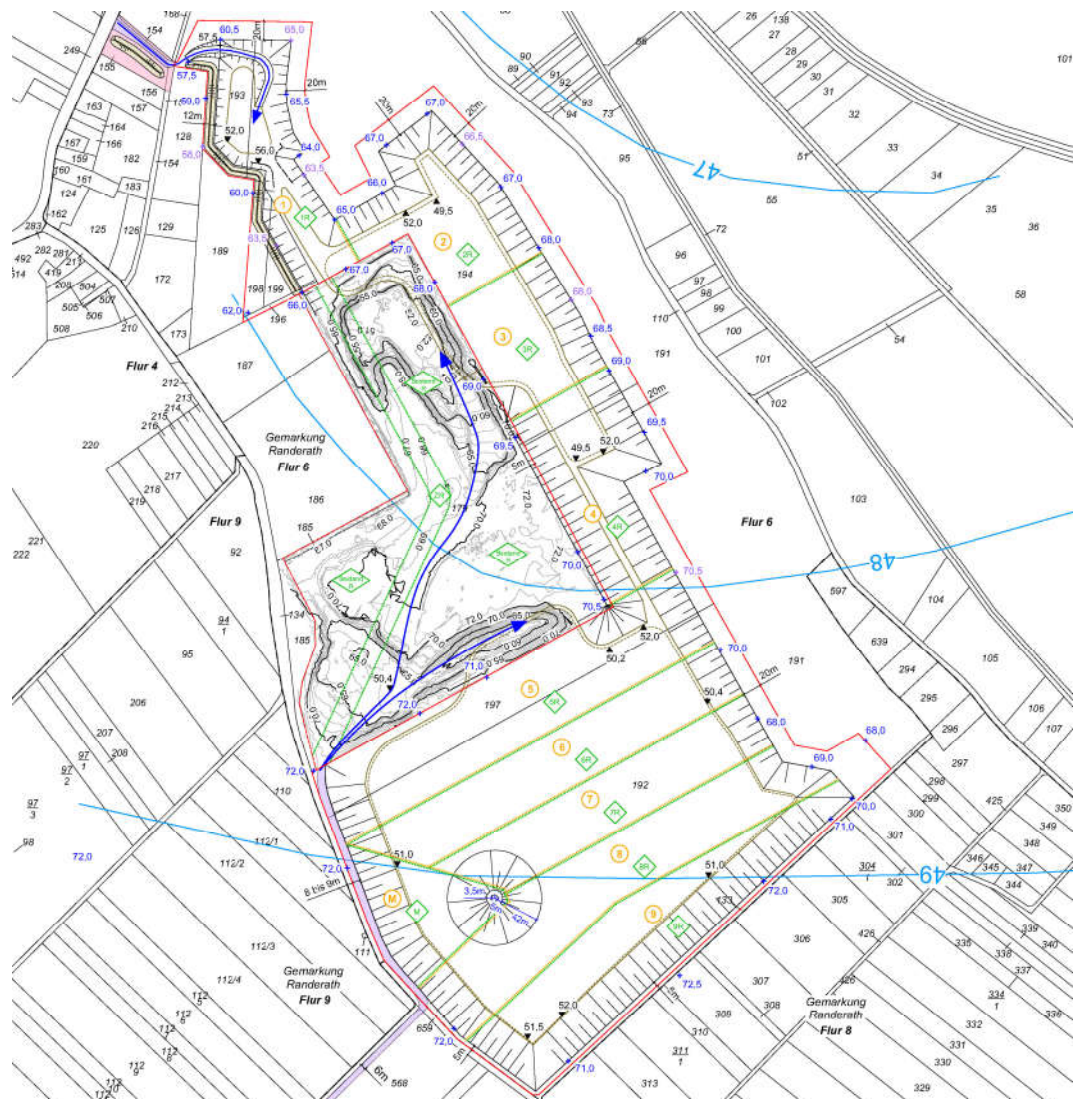


Bild 2 Abbau- und Verfüllabschnitte

Der Aufschluss erfolgt mittels Hydraulikbagger und Dumper, der Abbau mittels Hydraulikbagger und Radlader, der Einbau des Verfüllmaterials mittels Planierdraupe. Die Erschließungsrampe wird im Abschnitt 1 angelegt, unmittelbar an die neue Betriebszufahrt anbindend. Des Weiteren kommt in der Abgrabung eine mobile Sieb- und Klassieranlage zum Einsatz. Diese Anlage wird im Regelfall in der Nähe der jeweiligen Abbauwand auf der Abbausohle stationiert und mit dem Radlader beschickt. Weitere Einrichtungen von dauerhaften Betriebsanlagen zur Materialaufbereitung sind nicht vorgesehen. Sämtliche Anlieferungen von Verfüllmaterial sowie die Auslieferungen der Rohstoffe erfolgen auch mit Fremdfahrzeugen.

Die Prognose als Maximalwertbetrachtung berücksichtigt im Weiteren den Aufschluss, die Abgrabung, die Aufbereitung und die Verfüllung im Parallelbetrieb und beginnt mit Fertigstellung der neuen Erschließung und des notwendigen Lärmschutzwalles. Nach Anlage A2 / A3 werden zwei zeitlich und räumlich getrennte Lastfälle untersucht. Der Lastfall 1 bezieht sich auf die östliche Ortsrandlage von Himmerich und das Wohnhaus des Himmericher Hofes als maßgebliche Aufpunkte, der Lastfall 2 auf die östliche Ortsrandlage von Randerath mit der Wohnbebauung Mittelbusch / Martin-Jansen-Straße. Im Lastfall 1 wird der gesamte Betriebsverkehr über die neue Nord-Erschließung angenommen. Für den Fall, dass diese Anbindung nicht zur Ausführung kommt, berücksichtigt der Lastfall 2 eine Abwicklung des gesamten Verkehrs über die bestehende Zufahrt (Süd-Erschließung) zum Bracheler Weg.

Lastfall	1
Aufschluss	Abschnitt 2 Abbaustufe H = ± 0 m
Abgrabung	Abschnitt 1 Abbaustufe H = - 4 m Abschnitt 1 Abbaustufe H = - 8 m
Aufbereitung	Abschnitt 1 Abbaustufe H = - 8 m
Verfüllung	Abschnitt 1 Abbaustufe H = ± 0 m
Erschließung	Extern - Nord-Erschließung Intern - Betriebsstraßen Abbaustufe H = ± 0 m bis - 20 m
Lastfall	2
Aufschluss	Abschnitt 8-9 Abbaustufe H = ± 0 m
Abgrabung	Abschnitt 7 Abbaustufe H = - 7 m Abschnitt 6 Abbaustufe H = - 14 m

Aufbereitung	Abschnitt 7 Abbaustufe H = - 7 m
Verfüllung	Abschnitt 5 Abbaustufe H = ± 0 m
Erschließung	Extern - Süd-Erschließung (Bestand) Intern - Betriebsstraßen Abbaustufe H = ± 0 m bis - 20 m

A - Aufschluss

Im Vorfeld des Rohstoffabbaus werden die obersten Bodenschichten, bestehend aus Oberboden und Lößlehm, abgetragen und als randliche Wallaufschüttung getrennt gelagert. Dieser Aufschluss erfolgt mit einem lärmarmen Hydraulikbagger. In die Prognose wird ein Schalleistungspegel $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$ des Gerätes unter Last eingebracht, der abschließend in Ziffer 5.3 als Grenzwert festgesetzt wird. Der Einsatzbereich ist nicht stationär und wird daher in den Berechnungen über den Abschnitt gleichmäßig angenommen mit einem effektiven Grad der zeitlichen Auslastung von 75 Prozent. Innerhalb der Abgrabung werden drei Lastkraftwagen (Dumper) zum Transport des Materials eingesetzt. Als Obergrenze kann die Frequenz mit 12 Bewegungen je Stunde angesetzt werden. Berücksichtigt wird in den Berechnungen ein Schalleistungspegel $L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$ und eine Fahrgeschwindigkeit $v = 30 \text{ km/h}$.

Betriebsanlage	Aufschluss
Betriebszeitraum	06.00 Uhr - 20.00 Uhr
Emissionsquelle	Hydraulikbagger HB
Einwirkzeit	T = 10,5 h/d
Schalleistungspegel	$L_{WA} = 108,0 \text{ dB(A)}$
Emissionsquelle	Lkw-Fahrverkehr
Einwirkzeit	T = 14,0 h/d
Schalleistungspegel	$L_{WA} = 110,0 \text{ dB(A)}$
Frequenzierung	N = 168,0 Lkw/d

B - Abgrabung

In der Abgrabung werden ein Radlader und ein Hydraulikbagger eingesetzt, und zwar ebenfalls in lärm- armer Ausführung. Der Radlader befindet sich ganztägig zwischen der Abbauwand, der Siebanlage und den Materialhalden im Einsatz. Der Hydraulikbagger wird nur wenige Stunden für Feinarbeiten an der Sohle und den Böschungen genutzt. In die Prognose wird ein Schalleistungspegel $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$ des Hydraulikbaggers unter Last eingebracht, ein Schalleistungspegel $L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$ des Radladers. Auch in der Abgrabung ist der Einsatzbereich der Geräte nicht stationär und wird in den Berechnungen über den Abbauabschnitt als gleichmäßig angenommen. Der effektive Grad der zeitlichen Auslastung des Radladers kann mit 75 Prozent angesetzt werden, des Hydraulikbaggers bis 25 Prozent.

Betriebsanlage	Abgrabung
Betriebszeitraum	06.00 Uhr - 20.00 Uhr
Emissionsquelle	Radlader RL
Einwirkzeit	T = 10,5 h/d
Schalleistungspegel	L _{WA} = 107,0 dB(A)
Emissionsquelle	Hydraulikbagger HB
Einwirkzeit	T = 3,5 h/d
Schalleistungspegel	L _{WA} = 108,0 dB(A)

C - Aufbereitung

Zur Weiterverarbeitung der Rohstoffe kommt in der Abgrabung eine mobile Sieb- und Klassieranlage als Aufbereitungsanlage zum Einsatz. Diese Anlage wird in der Nähe der jeweiligen Abbauwand auf der Abbausohle stationiert, das aufbereitete Material hier auf Halde gelagert und verladen. Die Bauhöhe im Arbeitsbetrieb kann mit $H \approx 5,0$ m angesetzt werden. Nach [11] wird der Schalleistungspegel unter Last mit $L_{WA} = 114$ dB(A) in die Berechnungen eingebracht. Bei der Tagesleistung von 1.080 to in der Abgrabung beträgt die effektive Betriebszeit der Anlage maximal drei Stunden.

Hinsichtlich des Lieferverkehrs ist täglich mit 40 Lkw-Anfahrten und 40 Lkw-Abfahrten zu kalkulieren. Dieser Ansatz beruht auf einer Tagesförderung von 1.080 to und einer mittleren Transportmenge von circa 27 to je Fahrzeug. Die Berechnungen zum Fahrverkehr erfolgen nach der RLS-19 / Parkplatzlärmstudie mit einer Fahrgeschwindigkeit $v = 30$ km/h, wobei die Signalwirkung der Lkw-Rückfahrwarner in den Prognoseberechnungen mit einem Ton- / Informationszuschlag von 6 dB(A) gesondert berücksichtigt wird.

Betriebsanlage	Aufbereitung
Betriebszeitraum	06.00 Uhr - 20.00 Uhr
Emissionsquelle	Sieb- / Klassieranlage SK
Einwirkzeit	T = 3,0 h/d
Schalleistungspegel	L _{WA} = 114,0 dB(A)
Emissionsquelle	Lkw-Fahrverkehr
Einwirkzeit	T = 14,0 h/d
Schalleistungspegel	L _{WA} = 110,0 dB(A)
Frequenzierung	N = 80,0 Lkw/d

D - Verfüllung

Nach Beendigung des Rohstoffabbaus in den einzelnen Abschnitten wird die Abgrabung mit geeignetem Bodenmaterial verfüllt. Hierzu wird auch fremder Abraum verwendet. Das Material wird mittels Lastkraftwagen angeliefert und von der jeweiligen Böschungsoberkante her verkippt, also im ungünstigsten Fall von der Geländeoberkante aus. Das Geländeniveau der Verfüllung wird daher mit $H = 0$ m angesetzt. Mit der zeitlichen Restverfüllung von zehn Jahren nach Abbauende kann hinsichtlich des Lieferverkehrs mit

einer täglichen Frequentierung $N = 40$ Lkw-Anfahrten und 40 Lkw-Abfahrten gerechnet werden. Die Berechnungen zum Fahrverkehr erfolgen nach der RLS-19 / Parkplatzlärmstudie mit einer Fahrgeschwindigkeit $v = 30$ km/h, wobei auch hier die Signalwirkung der Lkw-Rückfahrwarner in den Prognoseberechnungen mit einem Ton- / Informationszuschlag von 6 dB(A) gesondert berücksichtigt wird. Anhand eigener Messdatensätze wird der Entladebetrieb in den Verfüllfeldern mit einem Schallleistungspegel $L_{WA} = 115$ dB(A) für einen einzelnen Kippvorgang in die Berechnungen eingebracht werden, bezogen auf eine Einwirkzeit $T = 60$ s. Der Maximalpegel beträgt $L_{WAmax} = 125$ dB(A).

Für die Erdarbeiten selbst kommt sukzessive eine Planierdraupe mit einem zeitlichen Auslastungsgrad bis zu 15 Prozent zum Einsatz. Der Schallleistungspegel des Gerätes unter Last beträgt $L_{WA} = 109$ dB(A). Der Einsatzbereich ist nicht stationär und wird daher in den Berechnungen über den Abschnitt gleichmäßig angenommen.

Betriebsanlage	Verfüllung
Betriebszeitraum	06.00 Uhr - 20.00 Uhr
Emissionsquelle	Lkw-Fahrverkehr
Einwirkzeit	$T = 14,0$ h/d
Frequentierung	$N = 80,0$ Lkw/d
Emissionsquelle	Lkw-Entladebetrieb EB
Einwirkzeit	$T = 0,33$ h/d
Schallleistungspegel	$L_{WA} = 115,0$ dB(A)
Emissionsquelle	Planierdraupe PR
Einwirkzeit	$T = 2,0$ h/d
Schallleistungspegel	$L_{WA} = 109,0$ dB(A)

E - Erschließung

Die externe Erschließung der Abgrabungsstätte erfolgt heute in südliche Richtung (Süd-Erschließung) über eine eigene Betriebszufahrt mit Anbindung an den Bracheler Weg und weiterführend an die Landstraße L 228 als öffentliche Verkehrsfläche. Zur Entlastung der Ortslagen Randerath und Himmerich sieht die Planung den Bau einer neuen, zusätzlichen Erschließung im Norden (Nord-Erschließung) vor mit einer Anbindung an die Kreisstraße 16. Ausgebaut ist der Bracheler Weg mit einem Asphaltbeton. Ebenfalls einen Asphaltbeton erhält die geplante Nord-Erschließung.

Nach Anlage A2 erfolgt der Aufschluss der geplanten Erweiterungsfläche im Norden. Zur inneren Erschließung führt im Anschluss an die neue Nord-Erschließung eine circa 150 m lange und 7,5 m breite Betriebsstraße entlang der nördlichen und östlichen Außenböschung in die Abgrabung. Die Betriebsstraße mit einer Neigung von etwa 10 Prozent führt hier auf die Abbausohle von 52,0 m NHN. Ausgebaut

werden die inneren Erschließungen als Baustraßen mit einer wassergebundenen Oberfläche. Die Berechnungen zum Fahrverkehr erfolgen nach der RLS-19 mit einer Fahrgeschwindigkeit $v = 30 \text{ km/h}$.

Nach Ziffer C kann die Frequenz in der Aufbereitung mit 40 Lkw-Anfahrten und $N = 40$ Lkw-Abfahrten kalkuliert werden. Weitere Fahrzeugbewegungen entstehen durch die Anlieferungen von Verfüllmaterial. Nach Ziffer D wird in der Verfüllung von $N = 40$ Lkw-Anfahrten und $N = 40$ Lkw-Abfahrten im Betriebszeitraum ausgegangen. Die bisherigen Erfahrungen in der bestehenden Abgrabungsstätte zeigen, dass ungefähr 50 Prozent der Lieferfahrzeuge in der Aufbereitung auf der Hinfahrt mit Verfüllmaterial beladen sind, ungefähr 50 Prozent den Betriebshof ausschließlich zur Aufnahme von Kies und Sand anfahren. Bezogen auf die innere Erschließung resultieren hieraus in der Summe 160 Lkw-Bewegungen, bezogen auf die externe Erschließung in der Summe 120 Lkw-Bewegungen.

In südwestlicher Ausrichtung befindet sich die Abgrabung 'Platzbecker'. Auch für diese Abgrabung wurde ein Antrag auf Erweiterung gestellt. Die Erweiterung umfasst eine Fläche von circa 10,66 ha. Der Materialvorrat an Kies, Sand und Lehm beträgt ungefähr $1.500.000 \text{ m}^3$. Geplant ist eine durchschnittliche Jahresförderleistung $Q_a \approx 70.000 \text{ m}^3$ (126.000 to). Die Abgrabung 'Platzbecker' wird heute und künftig ebenfalls über den Bracheler Weg erschlossen (Anlage A1). Aufgrund der beschriebenen Förderleistung und der Lärmprognose vom Juli 2021 [21] zufolge verursacht diese Abgrabung einen externen Zusatzverkehr von $N = 30$ Lkw-Anfahrten und $N = 30$ Lkw-Abfahrten im Betriebszeitraum. In diesem Ansatz ist die Verfüllung ebenfalls berücksichtigt.

Betriebsanlage	Betriebsstraßen B1 - Innere Erschließung
Abbaustufe	H = $\pm 0 \text{ m}$ bis $- 21 \text{ m}$
Betriebszeitraum	06.00 Uhr - 20.00 Uhr
Emissionsquelle	Lkw-Fahrverkehr
Einwirkzeit	T = 14,0 h/d
Frequentierung	N = 160,0 Lkw/d
Betriebsanlage	Nord-Erschließung / K 16 - Externe Erschließung
Abbaustufe	H = 0,0 m
Betriebszeitraum	06.00 Uhr - 20.00 Uhr
Emissionsquelle	Lkw-Fahrverkehr - Abgrabung 'Himmerich'
Einwirkzeit	T = 14,0 h/d
Frequentierung	N = 120,0 Lkw/d

Betriebsanlage	Süd-Erschließung / Bracheler Weg - Externe Erschließung
Abbaustufe	H = 0,0 m
Betriebszeitraum	06.00 Uhr - 20.00 Uhr
Emissionsquelle	Lkw-Fahrverkehr - Abgrabung 'Himmerich'
Einwirkzeit	T = 14,0 h/d
Frequentierung	N = 120,0 Lkw/d
Emissionsquelle	Lkw-Fahrverkehr - Abgrabung 'Platzbecker'
Einwirkzeit	T = 14,0 h/d
Frequentierung	N = 60,0 Lkw/d
Anmerkung	<p>Nach Anlage A2 / A3 werden zwei zeitlich und räumlich getrennte Lastfälle untersucht. Der Lastfall 1 bezieht sich im Wesentlichen auf die östliche Ortsrandlage von Himmerich und das Wohnhaus des Himmericher Hofes als maßgebliche Aufpunkte, der Lastfall 2 auf die östliche Ortsrandlage von Randerath mit der Wohnbebauung Mittelbusch / Martin-Jansen-Straße.</p> <p>Im Lastfall 1 wird der gesamte Betriebsverkehr über die neue Nord-Erschließung angenommen.</p> <p>Grenzwertig für die Ortsrandlage von Randerath berücksichtigt der Lastfall 2 eine Abwicklung des gesamten Verkehrs über die bestehende Zufahrt (Süd-Erschließung) zum Bracheler Weg.</p>

3. Schalltechnische Forderungen

3.1 Gebietsnutzungen - Immissionsrichtwerte

Durch den Betriebslärm der Erweiterung 'Himmerich' einschließlich der Erschließung wird künftig maßgeblich die östliche Ortslage von Himmerich sowie der Himmericher Hof beaufschlagt. Weiterhin ist die östliche Ortsrandlage von Randerath mit der Wohnbebauung Mittelbusch zu berücksichtigen.

Die Wohnbebauung Mittelbusch liegt im Geltungsbereich des Vorhaben- und Erschließungsplanes Nr. 15 - Randerath [19] mit einer Gebietsausweisung als allgemeines Wohngebiet WA. Dagegen liegt für die östliche Ortsrandlage von Himmerich kein qualifizierter Bebauungsplan vor. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist die Gebietsnutzung hier als Dorfgebiet MD / Mischgebiet MI einzustufen. Nach TA Lärm 17, dort Nummer 6.1.d und 6.1.e, gelten folgende Immissionsrichtwerte für die Tagzeit mit der Maßgabe, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Richtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten:

Gebietsnutzung	Wohngebiet WA
Immissionsrichtwert-Tagzeit	55 dB(A)

Gebietsnutzung	Dorfgebiet MD / Mischgebiet MI
Immissionsrichtwert-Tagzeit	60 dB(A)

3.2 Gebietsnutzungen - Immissionsgrenzwerte

Nach TA Lärm 17, Nummer 3.2.1, muss die lärmtechnische Vorbelastung berücksichtigt werden. Eine detaillierte Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet, was hier folgenden Immissionsgrenzwerten entspricht:

Gebietsnutzung	Wohngebiet WA
Immissionsgrenzwert-Tagzeit	49 dB(A)

Gebietsnutzung	Dorfgebiet MD / Mischgebiet MI
Immissionsgrenzwert-Tagzeit	54 dB(A)

3.3 Straßenverkehr

Nach TA Lärm 17, Nummer 7.4, in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) sind die Lärmimmissionen des Anfahr- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen differenziert zu betrachten und zu bewerten. Hiernach sollen die Verkehrsgeräusche durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich nach folgenden Maßgaben vermindert werden:

- Die Geräusche des Anfahrt- und Abfahrtverkehrs erhöhen den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A),
- es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden erstmals oder weitergehend überschritten.

In der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung, Paragraph 2(1), ist für die beschriebene Nutzung folgender Immissionsgrenzwert festgelegt:

Gebietsnutzung	Wohngebiet WA
Immissionsgrenzwert-Tagzeit	59 dB(A)
Gebietsnutzung	Dorfgebiet MD / Mischgebiet MI
Immissionsgrenzwert-Tagzeit	64 dB(A)

4. Berechnungs- / Beurteilungsgrundlagen

4.1 Beurteilungszeitraum

Für die hier maßgebliche Tagzeit ist der Beurteilungszeitraum in der TA Lärm 17, dort Nummer 6.4, wie folgt festgelegt:

Beurteilungszeitraum-Tagzeit 06.00 Uhr - 22.00 Uhr

4.2 Besondere Zuschläge

Eine Tonhaltigkeit ist durch die Lkw-Rückfahrwarner gegeben, die nach TA Lärm 17 mit einem Zuschlag $K_I = 6 \text{ dB(A)}$ in die Berechnungen eingebracht wird. Die Impulshaltigkeit der Anlagengeräusche ist in den Ausgangsdaten und Berechnungsansätzen enthalten.

Die erhöhten Lärmemissionen durch Steigung / Gefälle der Fahrwege sowie die Art der Fahrbahnoberflächen werden durch Zuschläge nach RLS-90 berücksichtigt.

An der betroffenen Wohnbebauung mit einer Gebietseinstufung als Wohngebiet WA ist nach TA Lärm 17, dort Nummer 6.5, bei Geräuscheinwirkungen in den nachfolgenden Ruhezeiten die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag $K_R = 6 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen.

Betriebstage	Werktage
Ruhezeiten	06.00 Uhr - 07.00 Uhr 20.00 Uhr - 22.00 Uhr

4.3 Berechnungsmethoden

Für die Prognoseberechnungen wird anhand der vorliegenden Unterlagen ein annähernd der Örtlichkeit und Planungssituation entsprechendes dreidimensionales Simulationsmodell in einem EDV-Programm (IMMI 2021) erstellt. Die Gelände-, Gebäude- und Anlagendaten werden aus dem Kartenmaterial digitalisiert. Soweit erforderlich, werden die Gebäudehöhen der angrenzenden Nachbarbebauung in der Örtlichkeit eingeschätzt. Die Berechnung der Emissionsverhältnisse und Immissionsverhältnisse erfolgt nach den Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 und RLS-90 sowie der TA Lärm 17 in Verbindung mit DIN ISO 9613/2. Basis sind weiterhin die in Ziffer 2.3 beschriebenen Emissionsdaten. Im Wesentlichen beruhen die Berechnungen auf folgenden Ansätzen:

(1) Schalleistungspegel Rangierverkehr Betriebshof

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(BN)$$

(2) Schalleistungspegel Verkehrswege

$$L_{WA} = L_m^{(25)} + D_{Stro} + D_v + D_{Stg} + D_E + 19,2 + 10 \cdot \lg(I/I_0)$$

(3) Schalleistungspegel Technische Anlagen

$$L_{WA} = L_E + 20 \cdot \lg (s_E/s_0) + 8$$

(4) Immissionseinzelpegel

$$L_{AT} = L_{WA} + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{fol} - A_{hous} - A_{bar} - C_{met}$$

(5) Beurteilungspegel

$$L_r = 10 \cdot \lg (1/T_r \cdot \sum T_j \cdot 10^{EXP 0,1 \cdot (L_{ATj} + K_{Tj} + K_{Lj} + K_{Rj})})$$

Hierbei bedeuten:

L_{WA}	=	Schalleistungspegel
L_{W0}	=	Bezugs-Schalleistungspegel
K_{PA}	=	Zuschlag Betriebsart / Parkplatzart
K_i	=	Zuschlag Taktmaximalpegel
K_D	=	Zuschlag Überfahrten
K_{StrO}	=	Zuschlag Fahrbahnoberfläche
BN	=	Frequentierung
$L_m^{(25)}$	=	Normierter Mittelungspegel
D_{Stro}	=	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_v	=	Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
D_{Stg}	=	Zuschlag für Steigungen und Gefälle
D_E	=	Pegelerhöhung durch Einfachreflektionen
l	=	Länge des Straßenabschnitts
l_0	=	Bezugslänge ($l_0 = 1,0$ m)
L_E	=	Schallemissionspegel
s_E	=	Messabstand
s_0	=	Bezugsabstand ($s_0 = 1,0$ m)
L_{AT}	=	Immissionseinzelpegel
L_r	=	Beurteilungspegel
T_r	=	Beurteilungszeitraum
T	=	Einwirkzeit / Betriebszeit
K	=	Besondere Zuschläge
D_c	=	Richtwirkungskorrektur
A_{div}	=	Geometrische Ausbreitung
A_{atm}	=	Luftabsorption
A_{gr}	=	Bodendämpfung
A_{fol}	=	Bewuchsdämpfung
A_{hous}	=	Bebauungsdämpfung
A_{bar}	=	Abschirmung
C_{met}	=	Meteorologische Korrektur

Die weiteren mathematischen und physikalischen Zusammenhänge sowie die Ansätze für die einzelnen Pegelkorrekturen werden hier nicht gesondert aufgeführt und sind den einschlägigen Richtlinien zu entnehmen.

Die Berechnung der Lärmsituation wird für augenscheinlich repräsentative Aufpunkte durchgeführt. Hierbei erfolgt die Wahl der Immissionsorte so, dass eine Beurteilung der Verhältnisse auch für Bebauungsabschnitte in gleicher oder günstigerer Lage zu den Emissionsquellen erfolgen kann. Somit wird flächendeckend eine Aussage zur Lärmsituation im Einwirkungsbereich der Abgrabung möglich.

5. Untersuchungsergebnisse

5.1 Lärmtechnische Berechnungen

In dem Übersichtsplan nach Anlage A1 sind die örtliche Lage der Abgrabung 'Himmerich' mit der geplanten Erweiterung und die Zuordnung zu den Ortslagen von Randerath und Himmerich dargestellt. Weiterhin sind dem Übersichtsplan die äußere Süd-Erschließung und die in südlicher Ausrichtung liegende Abgrabung 'Platzbecker' zu entnehmen.

- Anlage A1** Übersichtsplan
- Abgrabung 'Himmerich'
 - Abgrabung 'Platzbecker'
 - Äußere Erschließung
 - Ortslage Himmerich
 - Ortslage Randerath

Den Anlagen A2 / A3 sind die Berechnungspläne zu entnehmen. Die dargestellten Lastfälle berücksichtigen den Aufschluss, die Abgrabung, die Aufbereitung und die Verfüllung im Parallelbetrieb mit den inneren Erschließungswegen. Der Lastfall 1 bezieht sich auf die östliche Ortsrandlage von Himmerich und das Wohnhaus des Himmericher Hofes als maßgebliche Aufpunkte, der Lastfall 2 auf die östliche Ortsrandlage von Randerath mit der Wohnbebauung Mittelbusch. Im Lastfall 1 wird der gesamte Betriebsverkehr über die neue Nord-Erschließung angenommen und die Erschließungsstraße selbst als Betriebsfläche im Sinne der TA Lärm 17 eingestuft. Grenzwertig für die Wohnbebauung Randerath berücksichtigt der Lastfall 2 eine Abwicklung des gesamten Verkehrs über die bestehende Zufahrt (Süd-Erschließung) zum Bracheler Weg als öffentliche Verkehrsfläche.

- Anlage A2** Berechnungsplan Lastfall 1
- Aufschluss Abschnitt 2
 - Abgrabung Abschnitt 1
 - Verfüllung Abschnitt 1
 - Aufbereitung Abschnitt 1
 - Betriebsstraßen
 - Nord-Erschließung

- Anlage A3** Berechnungsplan Lastfall 2
- Aufschluss Abschnitt 8-9
 - Abgrabung Abschnitt 6-7
 - Verfüllung Abschnitt 5
 - Aufbereitung Abschnitt 7
 - Betriebsstraßen
 - Süd-Erschließung

Getrennt für beide Lastfälle enthalten die nachfolgenden Tabellen 1 / 2 die berechneten Beurteilungspegel und Spitzenpegel für die hier maßgebliche Tagzeit an den repräsentativ gewählten Aufpunkten aus den Einwirkungen der Erweiterung 'Himmerich'. Zum unmittelbaren Vergleich sind die Immissionsrichtwerte (IRW) und Immissionsgrenzwerte (IGW) entsprechend der TA Lärm 17 gleichermaßen aufgeführt.

Tabelle 1 Berechnungsergebnisse Lastfall 1
- Beurteilungspegel (L_{rT}) / Spitzenpegel (L_{maxT})

Immissionsort	Tagzeit 06.00 Uhr - 22.00 Uhr			
	IRW	IGW	L_{rT} dB(A)	L_{maxT} dB(A)
01 WHS Himmerich 3 DG N	60	54	50.0	66.3
02 WHS Himmerich 25 DG O	60	54	52.7	69.7
03 WHS Himmerich 27 EG N	60	54	51.8	67.0
04 WHS Himmerich 27 EG O	60	54	51.0	66.9
05 WHS Himmerich 31 DG O	60	54	50.2	64.2
06 WHS Himmerich 31 DG S	60	54	46.7	56.1
07 WHS Himmerich 33 DG N	60	54	52.6	65.0
08 WHS Himmerich 33 DG W	60	54	35.7	49.0
09 WHS Mittelbusch 37 DG NO	55	49	34.4	47.4
10 WHS Mittelbusch 27 DG NO	55	49	34.1	47.2

Tabelle 2 Berechnungsergebnisse Lastfall 2
- Beurteilungspegel (L_{rT}) / Spitzenpegel (L_{maxT})

Immissionsort	Tagzeit 06.00 Uhr - 22.00 Uhr			
	IRW	IGW	L_{rT} dB(A)	L_{maxT} dB(A)
01 WHS Himmerich 3 DG N	60	54	23.8	37.7
02 WHS Himmerich 25 DG O	60	54	39.3	54.3
03 WHS Himmerich 27 EG N	60	54	27.6	42.6
04 WHS Himmerich 27 EG O	60	54	40.3	55.5
05 WHS Himmerich 31 DG O	60	54	34.5	46.6
06 WHS Himmerich 31 DG S	60	54	42.1	57.6
07 WHS Himmerich 33 DG N	60	54	24.8	39.2
08 WHS Himmerich 33 DG W	60	54	27.7	42.8
09 WHS Mittelbusch 37 DG NO	55	49	43.9	54.4
10 WHS Mittelbusch 27 DG NO	55	49	45.5	56.8

Die Anlagen B1 / B2 beinhalten die bewerteten Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2, differenziert nach den diversen Elementtypen. Grundsätzlich berücksichtigen die Prognoseberechnungen eine Mitwindsituation für alle Immissionsorte ($\vartheta = 15 \text{ °C} / f_r = 50 \% / C_{met} = 0 \text{ dB}$).

Anlage B1 Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2
- Lastfall 1

Anlage B2 Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2
- Lastfall 2

Die nachfolgende Tabelle 3 enthält die berechneten Beurteilungspegel (L_{rT}) für die hier maßgebliche Tagzeit an repräsentativ gewählten Aufpunkten aus den Einwirkungen des Bracheler Weg als öffentliche Verkehrsfläche. Zum unmittelbaren Vergleich ist der beurteilungsrelevante Immissionsgrenzwert (IGW) entsprechend der 16. BImSchV gleichermaßen aufgeführt.

Tabelle 3 Berechnungsergebnisse Bracheler Weg
- Beurteilungspegel (L_{rT})

Immissionsort	Tagzeit 06.00 Uhr - 22.00 Uhr		
	IGW	L_{rT} dB(A)	
10 WHS Mittelbusch 27 DG NO	59	44.2	
11 WHS Mittelbusch 27 DG SO	59	50.9	
12 WHS Mittelbusch 25 DG SO	59	54.1	
13 WHS Mittelbusch 13 DG SO	59	53.7	

5.2 Beurteilung der Lärmverhältnisse

Den Prognoseergebnissen nach Tabelle 1 / 2 zufolge ist künftig eine zulässige Lärmsituation im Einwirkungsbereich der Abgrabungserweiterung 'Himmerich' gegeben. Diese Aussage bezieht sich auf den Beurteilungszeitraum-Tagzeit an den Werktagen auf der Grundlage der in Ziffer 2.3 aufgeführten Ausgangsdaten und Randbedingungen sowie der abschließend in Ziffer 5.3 festgesetzten Maßnahmen zum Lärmschutz. Die Prüfergebnisse unterschreiten an allen Aufpunkten sowohl die geltenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm 17, wie auch die hier beurteilungsrelevanten Immissionsgrenzwerte von tags 49 dB(A) an der Bebauung Randerath, von tags 54 dB(A) an der Bebauung Himmerich bei einer Beurteilung der Erweiterung als Einzelmaßnahme. Eine lärmtechnische Zulässigkeit ist nicht nur hinsichtlich der Mittelwertbildung gegeben, sondern gleichermaßen bezüglich der möglichen Immissionsmaximalpegel. Besondere Geräuschspitzen, welche die Immissionsrichtwerte zur Tagzeit um mehr als 30 dB(A) überschreiten, sind bei den gegebenen Ausbreitungsverhältnissen sicher auszuschließen.

Die äußere Erschließung der Abgrabungsstätte 'Himmerich' erfolgt heute über den Bracheler Weg als öffentliche Verkehrsfläche mit Anschluss an die Landstraße L 228. Diese Anbindung dient ebenfalls der Abgrabung 'Platzbecker' zur äußeren Erschließung. Zur Entlastung der Ortslagen Randerath und Himmerich sieht die Planung den Bau einer neuen, zusätzlichen Erschließung im Norden vor mit einer Anbindung an die Kreisstraße K16.

Im Lastfall 1 wurde der gesamte Betriebsverkehr über die neue Nord-Erschließung angenommen und die Erschließungsstraße selbst als Betriebsfläche im Sinne der TA Lärm 17 eingestuft. Für den Fall, dass die neue Nord-Erschließung nicht zur Ausführung kommt, wurde die Lärmsituation über die bestehende Zufahrt (Süd-Erschließung) zum Bracheler Weg gesondert geprüft. Entsprechend den Berechnungsergebnissen nach Tabelle 3 verursacht der Anfahrt- und Abfahrtverkehr in der Summe beider Abgrabungen keine nachteiligen Lärmverhältnisse an der betroffenen Wohnbebauung Randerath entlang des Bracheler Weg. An allen Aufpunkten wird der Immissionsgrenzwert der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung von tags 59 dB(A) deutlich unterschritten. Des Weiteren erfolgt an der Anbindung L 228 eine direkte Vermischung mit dem übrigen Straßenverkehr.

5.3 Lärmtechnische Maßnahmen

Nachfolgend sind die erforderlichen lärmtechnischen Maßnahmen zusammengestellt, die in die weitere Projektierung zu übernehmen sind. Es wird darauf hingewiesen, dass Abweichungen von den Anforderungen ohne eine gesonderte Prüfung zu einer nachteiligen Lärmsituation an den betroffenen Nutzungen führen können. Planungsänderungen und Änderungen der Maßnahmen bedürfen daher einer Fortschreibung der Prognose.

Betriebszeiten

Betriebstage	Werktage
Betriebszeiten	06.00 Uhr - 20.00 Uhr

Aktiver Lärmschutz

Südlich der neuen Erschließungsstraße (Nord-Erschließung) ist ein Lärmschutzwall zu errichten. Die örtliche Lage ist dem Lageplan nach Anlage A2 zu entnehmen. Gefordert wird eine Mindesthöhe von 3,0 m über dem anstehenden Gelände. Die Geländehöhen wurden dem Plan P 3.2 (Abbau- und Verfüllabschnitte) mit Stand vom März 2022 entnommen.

Das Abbaufeld 1 ist nach Osten hin mit Ausrichtung zur Ortslage von Himmerich durch einen Lärmschutzwall abzuschirmen. Die örtliche Lage ist dem Lageplan nach Anlage A2 zu entnehmen. Gefordert wird eine Mindesthöhe von 3,0 m über dem anstehenden Gelände. Die Geländehöhen wurden dem Plan P 3.2 (Abbau- und Verfüllabschnitte) mit Stand vom März 2022 entnommen.

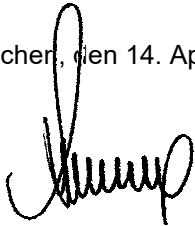
Im Übergang der neuen Erschließungsstraße (Nord-Erschließung) zur Erschließungsrampe befindet sich heute in südlicher Ausrichtung ein Feldweg. Dieser Feldweg soll in seiner Funktion erhalten bleiben und bedingt somit eine Trennung des aktiven Lärmschutzes in die vorbeschriebenen Lärmschutzwälle. In den Berechnungen berücksichtigt wurde eine Trennung entsprechend Anlage A2. Beide Erdwälle sind im weiteren Planverfahren so nah wie technisch möglich an den Feldweg heranzuführen.

Schalleistungspegel

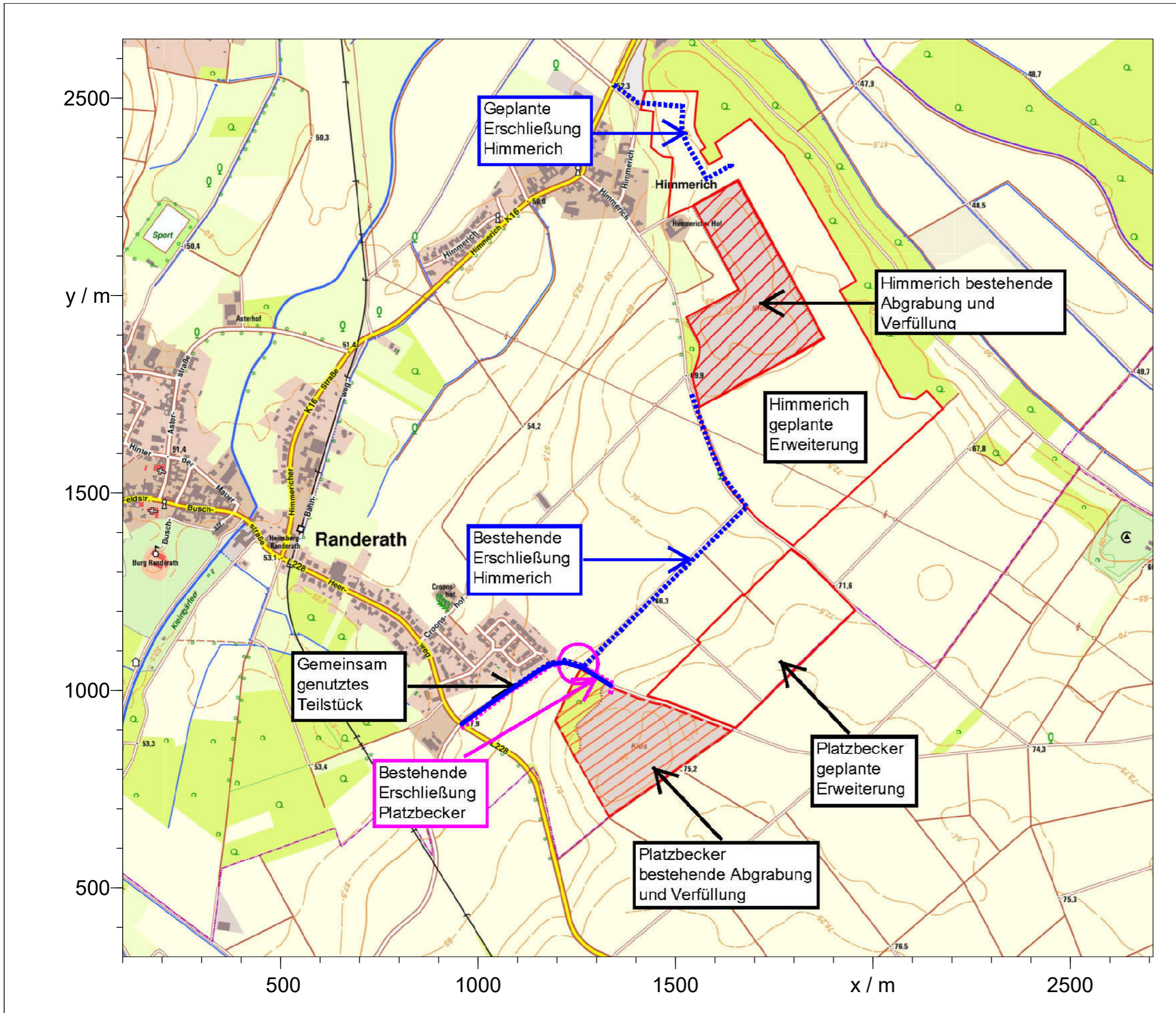
Bezüglich der Abstrahlung der einzelnen Anlagenteile werden nachfolgende Geräte-Schalleistungspegel als Grenzwerte definiert. Diese Vorgaben sind seitens der Hersteller für den praktischen Betrieb unter Last zu gewährleisten.

Radlader	$L_{WA,zul} = 107 \text{ dB(A)}$
Hydraulikbagger	$L_{WA,zul} = 108 \text{ dB(A)}$
Siebanlage	$L_{WA,zul} = 114 \text{ dB(A)}$
Planierdraupe	$L_{WA,zul} = 109 \text{ dB(A)}$

Aachen, den 14. April 2022



(Dipl.-Ing. Bernd Gebing)



Antragsteller: Kieswerk Himmerich GmbH

Schleidener Aue 3

D - 52525 Heinsberg

Projekt: Erweiterung Abgrabung Himmerich

Himmerich

D - 52525 Heinsberg

Gutachten: SI - 22/020/03

Anlage: A1 - Übersichtsplan

M = 1 : 10000 (A3)

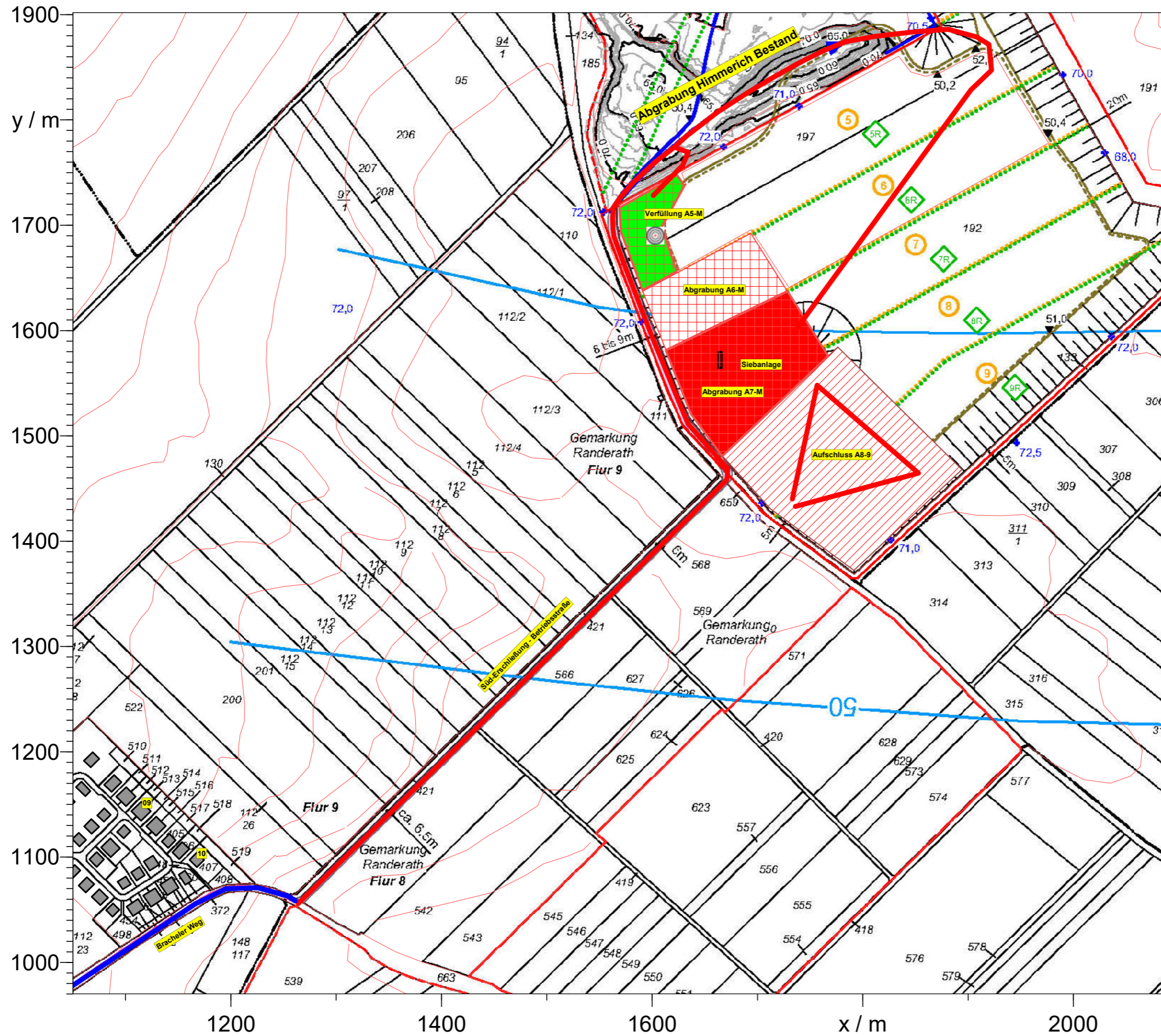


Antragsteller: Kieswerk Himmerich GmbH
 Schleidener Aue 3
 D - 52525 Heinsberg

Projekt: Erweiterung Abgrabung Himmerich
 Himmerich
 D - 52525 Heinsberg

Gutachten: SI - 22/020/03

Anlage: A2 - Lageplan Lastfall 1
 M = 1 : 4000 (A3)



Antragsteller: Kieswerk Himmerich GmbH
 Schleidener Aue 3
 D - 52525 Heinsberg

Projekt: Erweiterung Abgrabung Himmerich
 Himmerich
 D - 52525 Heinsberg

Gutachten: SI - 22/020/03

Anlage: A3 - Lageplan Lastfall 2
 M = 1 : 4000 (A3)

Antragsteller Kieswerk Himmerich GmbH
 Schleidener Aue 3
 D - 52525 Heinsberg

Projekt Erweiterung Abgrabung Himmerich
 Himmerich
 D - 52525 Heinsberg

Ergebnisliste Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2
 - Lastfall 1

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
22 Prognose TAL LF1	Einstellung: Referenzeinstellung	Werktag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m			IPKT: z /m		Lr(IP) /dB(A)			
IPkt001	01 Himmerich 3 DG N	1316.5		2435.3			58.2		50.0			
RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	DRefl			Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19001	LKW Nord-Erschließung	90.6		46.3	0.4	3.6	3.0	7.4	0.0			33.5
SR19002	Dumper Aufschluss A2	102.3		59.0	1.8	5.3	4.3	2.7	0.0			35.4
SR19003	LKW Abgrabung A1	98.6		49.5	0.6	3.2	3.7	7.0	0.0			37.7
SR19004	LKW Verfüllung A1	98.7		50.4	0.7	4.6	3.5	1.6	0.0			40.3
P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	95.5	3.0		58.7	0.5	4.4	0.0	0.0	4.7	0.0	30.2
PRKL002	LKW Verfüllung A1	95.5	3.0		57.9	0.4	3.6	0.0	0.0	0.4	0.0	36.1
ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	98.2	3.0		57.8	0.4	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	39.5
ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	106.2	3.0		62.1	0.7	4.3	0.0	0.0	0.4	0.0	41.7
FLQi002	RL Abgrabung A1	105.2	3.0		60.6	0.6	4.3	0.0	0.0	4.5	0.0	38.5
FLQi003	HB Abgrabung A1	101.4	3.0		58.7	0.5	4.3	0.0	0.0	3.3	0.0	37.6
FLQi004	SK Siebanlage A1	106.7	3.0		58.5	0.5	4.2	0.0	0.0	3.6	0.0	42.9
FLQi005	PR Verfüllung A1	100.9	3.0		57.9	0.4	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	42.1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m			IPKT: z /m		Lr(IP) /dB(A)			
IPkt002	02 Himmerich 25 DG O	1383.0		2378.0			59.9		52.7			
RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	DRefl			Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19001	LKW Nord-Erschließung	87.3		47.7	0.5	3.4	3.4	7.4	0.0			29.6
SR19002	Dumper Aufschluss A2	100.6		56.8	1.4	4.4	4.2	0.0	0.0			38.1
SR19003	LKW Abgrabung A1	97.9		48.7	0.6	2.8	3.7	8.2	0.0			38.2
SR19004	LKW Verfüllung A1	98.1		50.3	0.7	4.4	3.6	0.6	0.0			40.7

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	95.5	3.0		55.1	0.3	4.3	0.0	0.0	5.9	0.0	33.0
PRKL002	LKW Verfüllung A1	95.5	3.0		55.5	0.3	3.1	0.0	0.0	1.1	0.0	38.4
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	98.2	3.0		54.9	0.3	2.8	0.0	0.0	0.2	0.0	42.9
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	106.2	3.0		60.0	0.5	4.2	0.0	0.0	0.3	0.0	44.1
FLQi002	RL Abgrabung A1	105.2	3.0		57.4	0.4	4.0	0.0	0.0	1.2	0.0	45.1
FLQi003	HB Abgrabung A1	101.4	3.0		55.0	0.3	4.2	0.0	0.0	4.2	0.0	40.8
FLQi004	SK Siebanlage A1	106.7	3.0		54.6	0.3	3.9	0.0	0.0	5.1	0.0	45.8
FLQi005	PR Verfüllung A1	100.9	3.0		55.6	0.3	3.0	0.0	0.0	0.9	0.0	44.1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt003	03 Himmerich 27 EG N	1385.5			2304.0			56.8			51.8	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19001	LKW Nord-Erschließung	87.3		52.7	0.9	2.2	4.3	8.0	0.0			24.2
SR19002	Dumper Aufschluss A2	103.8		56.9	1.4	4.3	4.2	3.8	0.0			39.9
SR19003	LKW Abgrabung A1	99.3		52.8	0.9	1.6	4.5	11.3	0.0			33.1
SR19004	LKW Verfüllung A1	96.2		54.2	1.0	3.4	4.2	1.6	0.0			36.3
P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	98.3	3.0		55.2	0.3	4.5	0.0	0.0	9.4	0.0	31.2
PRKL002	LKW Verfüllung A1	97.6	3.0		57.4	0.4	3.7	0.0	0.0	1.7	0.0	36.0
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	101.2	3.0		56.7	0.4	3.5	0.0	0.0	2.1	0.0	39.6
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	107.4	3.0		59.9	0.5	4.3	0.0	0.0	0.5	0.0	45.0
FLQi002	RL Abgrabung A1	108.2	3.0		57.1	0.4	4.3	0.0	0.0	4.1	0.0	45.1
FLQi003	HB Abgrabung A1	104.0	3.0		55.1	0.3	4.3	0.0	0.0	7.6	0.0	39.0
FLQi004	SK Siebanlage A1	110.5	3.0		54.6	0.3	4.1	0.0	0.0	8.2	0.0	45.5
FLQi005	PR Verfüllung A1	103.0	3.0		57.4	0.4	3.6	0.0	0.0	1.8	0.0	41.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt004	04 Himmerich 27 EG O	1390.1			2298.3			57.0			51.0	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19001	LKW Nord-Erschließung	87.3		53.1	0.9	2.2	4.4	13.3	0.0			19.3
SR19002	Dumper Aufschluss A2	104.6		56.2	1.3	3.7	4.3	6.6	0.0			38.3
SR19003	LKW Abgrabung A1	100.5		53.1	0.9	1.5	4.5	12.0	0.0			32.9
SR19004	LKW Verfüllung A1	96.7		54.4	1.1	3.5	4.2	2.5	0.0			36.0

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	98.5	3.0		54.8	0.3	4.5	0.0	0.0	10.2	0.0	30.7
PRKL002	LKW Verfüllung A1	98.1	3.0		57.7	0.4	3.7	0.0	0.0	1.7	0.0	36.1
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	101.2	3.0		57.0	0.4	3.5	0.0	0.0	1.9	0.0	39.8
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	108.5	3.0		59.7	0.5	4.3	0.0	0.0	1.7	0.0	44.4
FLQi002	RL Abgrabung A1	108.2	3.0		56.0	0.3	4.3	0.0	0.0	5.8	0.0	43.6
FLQi003	HB Abgrabung A1	104.8	3.0		54.8	0.3	4.3	0.0	0.0	8.4	0.0	38.9
FLQi004	SK Siebanlage A1	109.7	3.0		53.5	0.3	4.1	0.0	0.0	9.5	0.0	44.1
FLQi005	PR Verfüllung A1	103.7	3.0		57.7	0.4	3.6	0.0	0.0	1.9	0.0	41.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt005	05 Himmerich 31 DG O	1407.9			2184.6			62.1			50.2	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}		Lr	
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB		/dB(A)	
SR19001	LKW Nord-Erschließung	87.3		57.5	1.5	4.4	4.3	6.1	0.0		21.1	
SR19002	Dumper Aufschluss A2	100.6		56.6	1.4	3.5	4.3	4.9	0.0		37.6	
SR19003	LKW Abgrabung A1	98.4		57.0	1.4	3.5	4.4	9.4	0.0		31.0	
SR19004	LKW Verfüllung A1	97.5		58.2	1.6	6.3	4.1	1.1	0.0		32.5	
P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	95.5	3.0		56.4	0.4	4.5	0.0	0.0	7.5	0.0	29.9
PRKL002	LKW Verfüllung A1	95.5	3.0		60.3	0.6	3.9	0.0	0.0	0.5	0.0	33.3
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	98.2	3.0		59.6	0.5	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	37.3
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	106.2	3.0		60.2	0.6	4.4	0.0	0.0	0.5	0.0	43.6
FLQi002	RL Abgrabung A1	105.2	3.0		55.8	0.3	4.3	0.0	0.0	5.8	0.0	42.1
FLQi003	HB Abgrabung A1	101.4	3.0		56.4	0.4	4.4	0.0	0.0	5.9	0.0	37.6
FLQi004	SK Siebanlage A1	108.5	3.0		55.8	0.3	4.2	0.0	0.0	5.7	0.0	45.2
FLQi005	PR Verfüllung A1	101.4	3.0		60.3	0.6	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	39.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	06 Himmerich 31 DG S	1405.3			2175.9			62.0			46.7
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)									
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}		Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
SR19001	LKW Nord-Erschließung	87.3		57.9	1.6	4.2	4.3	21.0	0.0		6.8
SR19002	Dumper Aufschluss A2	100.6		56.9	1.4	3.5	4.3	4.9	0.0		37.3
SR19003	LKW Abgrabung A1	98.3		56.2	1.3	2.6	4.4	21.4	0.0		19.0
SR19004	LKW Verfüllung A1	96.9		58.7	1.7	5.8	4.2	19.3	0.0		17.2

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	95.5	3.0		56.6	0.4	4.6	0.0	0.0	14.3	0.0	22.7
PRKL002	LKW Verfüllung A1	95.5	3.0		60.5	0.6	3.9	0.0	0.0	9.0	0.0	24.5
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	101.2	3.0		60.0	0.5	3.8	0.0	0.0	10.1	0.0	29.2
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	106.2	3.0		60.4	0.6	4.4	0.0	0.0	0.5	0.0	43.3
FLQi002	RL Abgrabung A1	105.2	3.0		56.1	0.3	4.4	0.0	0.0	5.7	0.0	41.8
FLQi003	HB Abgrabung A1	101.4	3.0		56.6	0.4	4.5	0.0	0.0	13.5	0.0	29.6
FLQi004	SK Siebanlage A1	106.7	3.0		55.8	0.3	4.3	0.0	0.0	16.0	0.0	33.4
FLQi005	PR Verfüllung A1	102.1	3.0		60.5	0.6	3.8	0.0	0.0	9.5	0.0	30.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt007	07 Himmerich 33 DG N	1473.9			2181.9			68.0			52.6	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}		Lr	
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB		/dB(A)	
SR19001	LKW Nord-Erschließung	87.6		58.1	1.6	5.7	4.2	4.0	0.0		22.6	
SR19002	Dumper Aufschluss A2	100.6		54.5	1.1	4.4	4.0	2.1	0.0		40.4	
SR19003	LKW Abgrabung A1	98.5		56.2	1.3	3.6	4.3	8.5	0.0		32.0	
SR19004	LKW Verfüllung A1	99.0		58.1	1.6	7.5	3.9	4.3	0.0		32.3	
P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	95.5	3.0		54.9	0.3	4.4	0.0	0.0	5.7	0.0	33.8
PRKL002	LKW Verfüllung A1	95.5	3.0		59.6	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	34.5
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	98.2	3.0		58.9	0.5	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	38.2
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	106.2	3.0		58.3	0.4	4.0	0.0	0.0	0.5	0.0	45.8
FLQi002	RL Abgrabung A1	105.2	3.0		52.9	0.2	3.9	0.0	0.0	4.9	0.0	46.8
FLQi003	HB Abgrabung A1	101.4	3.0		54.8	0.3	4.2	0.0	0.0	4.4	0.0	41.2
FLQi004	SK Siebanlage A1	106.7	3.0		53.6	0.3	4.0	0.0	0.0	5.2	0.0	46.7
FLQi005	PR Verfüllung A1	100.9	3.0		59.6	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	08 Himmerich 33 DG W	1473.6			2173.9			67.9			35.7
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)									
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}		Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
SR19001	LKW Nord-Erschließung	87.3		58.4	1.7	5.6	4.2	25.0	0.0		2.3
SR19002	Dumper Aufschluss A2	101.2		54.6	1.1	4.1	4.1	25.8	0.0		19.2
SR19003	LKW Abgrabung A1	98.2		55.8	1.3	2.4	4.4	25.9	0.0		14.4
SR19004	LKW Verfüllung A1	98.3		58.5	1.7	7.3	4.0	25.3	0.0		12.3

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	95.5	3.0		54.8	0.3	4.5	0.0	0.0	20.5	0.0	18.4
PRKL002	LKW Verfüllung A1	96.9	3.0		60.0	0.5	3.9	0.0	0.0	16.1	0.0	18.9
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	98.2	3.0		59.1	0.5	3.7	0.0	0.0	15.7	0.0	22.2
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	106.2	3.0		58.6	0.5	4.1	0.0	0.0	18.3	0.0	27.7
FLQi002	RL Abgrabung A1	105.2	3.0		52.8	0.2	4.0	0.0	0.0	21.0	0.0	30.1
FLQi003	HB Abgrabung A1	101.4	3.0		54.8	0.3	4.3	0.0	0.0	20.7	0.0	24.3
FLQi004	SK Siebanlage A1	106.7	3.0		54.0	0.3	4.1	0.0	0.0	20.9	0.0	30.4
FLQi005	PR Verfüllung A1	102.3	3.0		60.0	0.5	3.8	0.0	0.0	16.1	0.0	24.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt009	09 Mittelbusch 37 DG NO	1119.8			1148.4			69.8			34.4	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}		Lr	
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB		/dB(A)	
SR19001	LKW Nord-Erschließung	90.8		70.7	6.9	6.3	4.6	5.9	0.0		6.3	
SR19002	Dumper Aufschluss A2	104.4		70.1	6.4	5.0	4.7	6.0	0.0		20.2	
SR19003	LKW Abgrabung A1	100.4		70.6	6.8	3.5	4.7	6.9	0.0		15.2	
SR19004	LKW Verfüllung A1	99.7		70.9	7.0	7.9	4.6	4.5	0.0		14.9	
P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	96.3	3.0		72.9	2.4	4.7	0.0	0.0	3.1	0.0	16.2
PRKL002	LKW Verfüllung A1	96.3	3.0		73.7	2.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	98.2	3.0		73.5	2.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	107.3	3.0		73.3	2.5	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	29.7
FLQi002	RL Abgrabung A1	106.3	3.0		72.6	2.3	4.7	0.0	0.0	1.7	0.0	28.0
FLQi003	HB Abgrabung A1	101.4	3.0		72.9	2.4	4.7	0.0	0.0	1.9	0.0	22.6
FLQi004	SK Siebanlage A1	106.7	3.0		72.8	2.4	4.7	0.0	0.0	3.8	0.0	26.1
FLQi005	PR Verfüllung A1	100.9	3.0		73.7	2.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	10 Mittelbusch 27 DG NO	1171.4			1101.2			69.9			34.1
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)									
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}		Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
SR19001	LKW Nord-Erschließung	89.3		71.0	7.0	5.4	4.7	5.2	0.0		5.9
SR19002	Dumper Aufschluss A2	103.8		70.3	6.5	4.1	4.7	6.4	0.0		20.0
SR19003	LKW Abgrabung A1	98.2		70.8	6.9	2.3	4.7	5.9	0.0		14.7
SR19004	LKW Verfüllung A1	96.8		71.1	7.1	6.7	4.6	2.4	0.0		13.9

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	LKW Abgrabung A1	96.3	3.0		73.1	2.5	4.8	0.0	0.0	3.6	0.0	15.4
PRKL002	LKW Verfüllung A1	96.3	3.0		73.9	2.7	4.6	0.0	0.0	0.1	0.0	18.0
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	EB Verfüllung A1	98.2	3.0		73.7	2.6	4.6	0.0	0.0	0.1	0.0	20.1
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	HB Aufschluss A2	107.3	3.0		73.5	2.6	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	29.5
FLQi002	RL Abgrabung A1	106.3	3.0		72.8	2.4	4.7	0.0	0.0	1.5	0.0	27.9
FLQi003	HB Abgrabung A1	101.4	3.0		73.1	2.5	4.8	0.0	0.0	2.1	0.0	22.0
FLQi004	SK Siebanlage A1	106.7	3.0		73.0	2.4	4.7	0.0	0.0	4.2	0.0	25.4
FLQi005	PR Verfüllung A1	100.9	3.0		73.9	2.7	4.6	0.0	0.0	0.1	0.0	22.7

Antragsteller Kieswerk Himmerich GmbH
 Schleidener Aue 3
 D - 52525 Heinsberg

Projekt Erweiterung Abgrabung Himmerich
 Himmerich
 D - 52525 Heinsberg

Ergebnisliste Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2
 - Lastfall 2

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
22 Prognose TAL LF2	Einstellung: Referenzeinstellung	Werktag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)		
IPkt001	01 Himmerich 3 DG N	1316.5		2435.3			58.2			23.8		
RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	DRefl		Lr	
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB		/dB(A)	
SR19005	Süd-Erschließung	105.6		67.7	5.0	3.0	4.7	19.6	0.0		11.7	
SR19006	Dumper Aufschluss A8	101.7		68.5	5.3	5.2	4.6	19.2	0.0		8.8	
SR19007	LKW Abgrabung A7	102.3		65.7	3.9	1.0	4.7	19.8	0.0		12.6	
SR19008	LKW Verfüllung A5	96.5		65.5	3.8	5.2	4.6	19.8	0.0		7.2	
P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	95.5	3.0		70.5	1.8	4.8	0.0	0.0	16.9	0.0	4.5
PRKL004	LKW Verfüllung A5	95.5	3.0		69.0	1.5	4.6	0.0	0.0	16.4	0.0	7.0
ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		69.0	1.5	4.6	0.0	0.0	16.3	0.0	9.7
ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	106.2	3.0		71.6	2.1	4.6	0.0	0.0	15.9	0.0	15.1
FLQi007	RL Abgrabung A7	105.2	3.0		70.5	1.8	4.7	0.0	0.0	16.7	0.0	14.4
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		69.8	1.7	4.8	0.0	0.0	19.1	0.0	9.0
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		70.5	1.8	4.7	0.0	0.0	16.6	0.0	16.2
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		69.0	1.5	4.6	0.0	0.0	10.4	0.0	18.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt002	02 Himmerich 25 DG O	1383.0		2378.0			59.9			39.3	
RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)									
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	DRefl		Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	105.5		66.9	4.6	2.1	4.7	4.8	0.0		26.8
SR19006	Dumper Aufschluss A8	101.7		67.8	4.9	4.8	4.6	4.8	0.0		24.3
SR19007	LKW Abgrabung A7	102.2		64.6	3.4	1.3	4.7	5.9	0.0		27.8
SR19008	LKW Verfüllung A5	95.3		64.5	3.3	4.1	4.6	4.8	0.0		22.7

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	95.5	3.0		69.8	1.7	4.8	0.0	0.0	1.1	0.0	21.2
PRKL004	LKW Verfüllung A5	95.5	3.0		68.1	1.4	4.6	0.0	0.0	0.2	0.0	24.2
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		68.2	1.4	4.6	0.0	0.0	0.2	0.0	26.9
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	106.2	3.0		70.9	1.9	4.6	0.0	0.0	0.1	0.0	31.6
FLQi007	RL Abgrabung A7	105.2	3.0		69.8	1.7	4.8	0.0	0.0	0.8	0.0	31.2
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		69.0	1.5	4.8	0.0	0.0	11.2	0.0	18.0
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		69.7	1.7	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	33.6
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		68.1	1.4	4.6	0.0	0.0	0.1	0.0	29.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt003	03 Himmerich 27 EG N	1385.5			2304.0			56.8			27.6	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	106.3		66.2	4.3	0.2	4.7	16.6	0.0			16.8
SR19006	Dumper Aufschluss A8	101.7		67.1	4.5	3.1	4.7	16.1	0.0			13.9
SR19007	LKW Abgrabung A7	103.0		63.9	3.2	-1.0	4.8	18.2	0.0			17.0
SR19008	LKW Verfüllung A5	95.8		63.6	3.0	2.3	4.7	16.4	0.0			12.7
P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	95.5	3.0		69.1	1.5	4.8	0.0	0.0	14.4	0.0	8.7
PRKL004	LKW Verfüllung A5	95.5	3.0		67.2	1.2	4.7	0.0	0.0	13.0	0.0	12.4
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		67.3	1.3	4.7	0.0	0.0	12.8	0.0	15.2
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	106.2	3.0		70.2	1.8	4.7	0.0	0.0	12.6	0.0	19.9
FLQi007	RL Abgrabung A7	105.2	3.0		69.1	1.5	4.8	0.0	0.0	14.0	0.0	18.7
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		68.2	1.4	4.8	0.0	0.0	17.8	0.0	12.3
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		69.0	1.5	4.8	0.0	0.0	13.8	0.0	20.7
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		67.2	1.2	4.7	0.0	0.0	12.8	0.0	18.1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt004	04 Himmerich 27 EG O	1390.1			2298.3			57.0			40.3	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	107.1		66.1	4.2	0.1	4.7	6.6	0.0			28.3
SR19006	Dumper Aufschluss A8	102.4		67.1	4.5	3.1	4.7	5.2	0.0			25.4
SR19007	LKW Abgrabung A7	102.6		63.6	3.0	-0.1	4.7	7.7	0.0			27.6
SR19008	LKW Verfüllung A5	97.5		63.4	3.0	2.1	4.7	6.2	0.0			24.3

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	95.5	3.0		69.0	1.5	4.8	0.0	0.0	0.7	0.0	22.5
PRKL004	LKW Verfüllung A5	95.5	3.0		67.1	1.2	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	25.4
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		67.2	1.2	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	28.0
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	106.2	3.0		70.2	1.8	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	32.5
FLQi007	RL Abgrabung A7	105.2	3.0		69.0	1.5	4.8	0.0	0.0	0.3	0.0	32.5
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		68.1	1.4	4.8	0.0	0.0	9.8	0.0	20.4
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		68.9	1.5	4.8	0.0	0.0	0.1	0.0	34.5
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		67.1	1.2	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	30.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt005	05 Himmerich 31 DG O	1407.9			2184.6			62.1			34.5	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	106.8		65.0	3.8	-0.1	4.7	11.5	0.0			24.2
SR19006	Dumper Aufschluss A8	102.8		66.1	4.0	4.9	4.6	10.4	0.0			21.5
SR19007	LKW Abgrabung A7	102.3		62.1	2.6	1.1	4.7	7.0	0.0			29.9
SR19008	LKW Verfüllung A5	95.3		61.5	2.4	3.4	4.5	15.5	0.0			15.8
P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	95.5	3.0		67.7	1.3	4.8	0.0	0.0	13.3	0.0	11.5
PRKL004	LKW Verfüllung A5	95.5	3.0		65.4	1.0	4.6	0.0	0.0	13.0	0.0	14.5
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		65.5	1.0	4.6	0.0	0.0	12.8	0.0	17.2
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	106.2	3.0		69.1	1.5	4.6	0.0	0.0	5.7	0.0	28.3
FLQi007	RL Abgrabung A7	105.2	3.0		67.7	1.3	4.7	0.0	0.0	12.9	0.0	21.6
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		66.6	1.2	4.8	0.0	0.0	17.0	0.0	14.8
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		67.6	1.3	4.7	0.0	0.0	13.0	0.0	23.2
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		65.3	1.0	4.5	0.0	0.0	9.0	0.0	24.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt006	06 Himmerich 31 DG S	1405.3			2175.9			62.0			42.1	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	106.8		64.8	3.7	0.7	4.7	4.8	0.0			30.7
SR19006	Dumper Aufschluss A8	102.8		65.9	4.0	5.0	4.6	4.7	0.0			27.2
SR19007	LKW Abgrabung A7	102.1		61.9	2.5	1.5	4.6	5.7	0.0			31.3
SR19008	LKW Verfüllung A5	95.3		61.4	2.4	3.3	4.6	4.8	0.0			26.7

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	95.5	3.0		67.6	1.3	4.8	0.0	0.0	1.0	0.0	23.8
PRKL004	LKW Verfüllung A5	95.5	3.0		65.3	1.0	4.6	0.0	0.0	0.2	0.0	27.4
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		65.4	1.0	4.6	0.0	0.0	0.2	0.0	30.0
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	106.2	3.0		69.0	1.5	4.6	0.0	0.0	0.2	0.0	33.9
FLQi007	RL Abgrabung A7	105.2	3.0		67.6	1.3	4.7	0.0	0.0	0.6	0.0	34.0
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		66.5	1.2	4.8	0.0	0.0	10.6	0.0	21.3
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		67.5	1.3	4.7	0.0	0.0	0.2	0.0	36.0
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		65.3	1.0	4.6	0.0	0.0	0.2	0.0	32.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt007	07 Himmerich 33 DG N	1473.9			2181.9			68.0			24.8	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	105.7		64.5	3.6	3.2	4.6	24.8	0.0			10.3
SR19006	Dumper Aufschluss A8	104.1		65.7	3.9	7.0	4.5	24.8	0.0			8.7
SR19007	LKW Abgrabung A7	102.1		61.5	2.4	1.9	4.6	25.4	0.0			12.4
SR19008	LKW Verfüllung A5	95.3		61.1	2.3	4.7	4.4	25.3	0.0			6.6
P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	95.5	3.0		67.3	1.3	4.7	0.0	0.0	20.3	0.0	4.9
PRKL004	LKW Verfüllung A5	95.5	3.0		65.0	1.0	4.5	0.0	0.0	18.9	0.0	9.1
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		65.1	1.0	4.5	0.0	0.0	18.9	0.0	11.7
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	106.2	3.0		68.7	1.5	4.5	0.0	0.0	15.5	0.0	19.0
FLQi007	RL Abgrabung A7	105.2	3.0		67.3	1.3	4.6	0.0	0.0	20.4	0.0	14.6
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		66.2	1.1	4.8	0.0	0.0	20.2	0.0	12.1
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		67.2	1.2	4.6	0.0	0.0	20.4	0.0	16.3
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		65.0	1.0	4.4	0.0	0.0	15.0	0.0	18.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt008	08 Himmerich 33 DG W	1473.6			2173.9			67.9			27.7	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	106.2		64.7	3.7	3.3	4.6	21.0	0.0			14.9
SR19006	Dumper Aufschluss A8	103.1		65.7	4.0	7.1	4.5	21.0	0.0			11.5
SR19007	LKW Abgrabung A7	102.1		61.2	2.4	2.3	4.6	22.8	0.0			15.1
SR19008	LKW Verfüllung A5	95.3		60.9	2.2	4.6	4.4	21.9	0.0			10.2

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	95.5	3.0		67.2	1.2	4.7	0.0	0.0	18.3	0.0	7.0
PRKL004	LKW Verfüllung A5	95.5	3.0		64.9	1.0	4.5	0.0	0.0	15.2	0.0	12.9
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		65.0	1.0	4.5	0.0	0.0	15.3	0.0	15.5
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	106.2	3.0		68.6	1.5	4.5	0.0	0.0	12.5	0.0	22.1
FLQi007	RL Abgrabung A7	105.2	3.0		67.2	1.2	4.6	0.0	0.0	18.3	0.0	16.8
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		66.1	1.1	4.8	0.0	0.0	19.7	0.0	12.7
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		67.1	1.2	4.6	0.0	0.0	18.2	0.0	18.6
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		64.9	1.0	4.4	0.0	0.0	12.1	0.0	21.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt009	09 Mittelbusch 37 DG NO	1119.8			1148.4			69.8			43.9	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	107.4		55.3	1.4	5.2	4.0	0.8	0.0			40.6
SR19006	Dumper Aufschluss A8	104.5		65.4	3.7	6.5	4.5	2.8	0.0			29.0
SR19007	LKW Abgrabung A7	103.0		66.8	4.4	3.9	4.6	4.8	0.0			26.4
SR19008	LKW Verfüllung A5	97.3		65.7	3.8	4.9	4.6	4.9	0.0			21.8
P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	96.3	3.0		68.1	1.4	4.7	0.0	0.0	2.5	0.0	22.8
PRKL004	LKW Verfüllung A5	97.5	3.0		68.2	1.4	4.5	0.0	0.0	1.0	0.0	25.0
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	101.2	3.0		68.2	1.4	4.5	0.0	0.0	2.0	0.0	27.2
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	109.0	3.0		68.4	1.4	4.5	0.0	0.0	1.0	0.0	36.1
FLQi007	RL Abgrabung A7	106.3	3.0		68.0	1.4	4.6	0.0	0.0	1.5	0.0	33.8
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		68.4	1.4	4.8	0.0	0.0	8.3	0.0	21.7
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		68.0	1.4	4.6	0.0	0.0	0.3	0.0	35.4
FLQi010	PR Verfüllung A5	102.4	3.0		68.2	1.4	4.5	0.0	0.0	1.2	0.0	29.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			L _r (IP) /dB(A)	
IPkt010	10 Mittelbusch 27 DG NO	1171.4			1101.2			69.9			45.5	
RLS-19		L _r = L _w + DK(KT) + DLN(g) - D _{div} - D _{atm} - max{D _{gr} ;D _z } + D _{refl} + D _{lang} mit L _w = L _w +10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstan	D _{div}	D _{atm}	hm	D _{gr}	D _z	D _{refl}			L _r
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19005	Süd-Erschließung	107.2		51.3	0.9	4.2	3.8	3.3	0.0			43.4
SR19006	Dumper Aufschluss A8	104.4		65.1	3.6	6.0	4.5	2.4	0.0			29.4
SR19007	LKW Abgrabung A7	103.1		66.8	4.4	3.7	4.6	5.0	0.0			26.5
SR19008	LKW Verfüllung A5	98.0		65.8	3.9	4.6	4.6	5.4	0.0			21.7

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	LKW Abgrabung A7	96.3	3.0		68.0	1.4	4.7	0.0	0.0	2.4	0.0	23.1
PRKL004	LKW Verfüllung A5	96.3	3.0		68.3	1.4	4.6	0.0	0.0	0.2	0.0	24.9
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	EB Verfüllung A5	98.2	3.0		68.3	1.4	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006	HB Aufschluss 8-9	109.0	3.0		68.1	1.4	4.5	0.0	0.0	1.1	0.0	36.4
FLQi007	RL Abgrabung A7	106.3	3.0		67.9	1.3	4.7	0.0	0.0	1.5	0.0	34.0
FLQi008	HB Abgrabung A6	101.4	3.0		68.4	1.4	4.8	0.0	0.0	7.7	0.0	22.3
FLQi009	SK Siebanlage A7	106.7	3.0		67.9	1.3	4.6	0.0	0.0	0.3	0.0	35.6
FLQi010	PR Verfüllung A5	100.9	3.0		68.3	1.4	4.5	0.0	0.0	0.2	0.0	29.6